

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-164966

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H01S 5/022

(21)Application number : 10-340519

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
TOTTORI SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1998

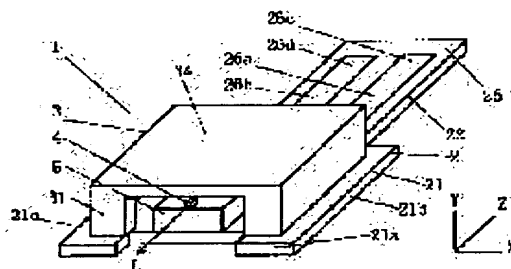
(72)Inventor : NOISSHIKI YOSHIO

(54) SEMICONDUCTOR LASER AND MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small semiconductor laser having good radiating characteristics for increasing positioning accuracy, when the laser system is installed in an optical device like an optical pick-up.

SOLUTION: In the semiconductor laser 1, a protective frame 3 is provided at the top end of a flat substrate 2, and a semiconductor laser element 4 and a photodetector 5 for detecting the output are mounted on a front face of the substrate 2 surrounded by the protective frame 3. The protective frame 3 made of light shielding resin is fitted by a fitting means and located at an inner position at a given distance from a front edge 21a and right and left side edges 21b and 21c on the substrate 2. In the fitting means, a hole is provided in the substrate 2, and a small protrusion to be inserted in the hole is formed in the protective frame 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection] 2005-05518[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection] 31.03.2005

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号
特開2000-164966
(P2000-164966A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 S 5/022		H 0 1 S 3/18	6 1 2 5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-340519

(22)出願日 平成10年11月30日(1998. 11. 30)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71)出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72) 究明者 野一色 慶夫

鳥取県鳥取市

三洋電機株式会社内

100076794

弁理士 安

考) 5F073 EA29 FA02 FA13 FA14

FA22 FA23 FA30

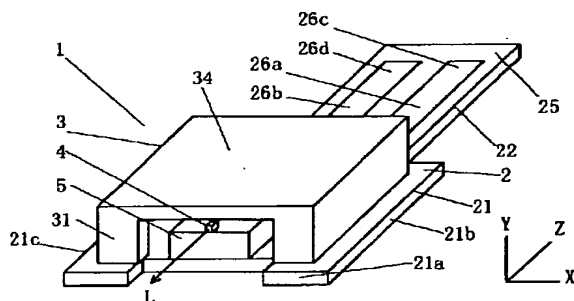
FA22 FA23 FA30

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】小型で放熱性が良くしかも光ピックアップ等の光学装置への組み込みの際の位置決め精度を高めることができる半導体レーザ装置を提供する。

【構成】平板状の基板２の先端部に保護枠３を設け、この保護枠３によって囲まれる前記基板２の上面に半導体レーザ素子４及びその出力を検出する受光素子５を配置した半導体レーザ装置１において、前記保護枠３は、遮光性の樹脂によって形成しているとともに、前記基板２の前縁２１ａ及び左右側縁２１ｂ、ｃよりも所定距離だけ内側に位置するように係止手段によって基板２の上面に取り付けられており、前記係止手段は、基板２に形成した孔と、この孔に差し込まれるように保護枠３に形成した小突起とで構成していることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状の基板の先端部に保護枠を設け、この保護枠によって囲まれる前記基板の上面に半導体レーザ素子を配置した半導体レーザ装置において、前記保護枠は、前記基板に前記半導体レーザ素子を配置した後に、前記基板の前縁及び左右側縁よりも所定距離だけ内側に位置するように基板の上面に取り付けられていることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 平板状の基板の先端部に保護枠を設け、この保護枠によって囲まれる前記基板の上面に半導体レーザ素子及びその出力を検出する受光素子を配置した半導体レーザ装置において、前記保護枠は、遮光性の樹脂によって形成しているとともに、前記基板の前縁及び左右側縁よりも所定距離だけ内側に位置するように係止手段によって基板の上面に取り付けられており、前記係止手段は、基板に形成した孔と、この孔に差し込まれるように保護枠に形成した突起とで構成していることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項3】 前記保護枠の突起は、前記基板の裏面よりも上に位置することを特徴とする請求項2記載の半導体レーザ装置。

【請求項4】 前記基板は、金属板の上に絶縁性の被膜を介して配線パターン及びそのパターンに接続した端子を形成した基板であることを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載の半導体レーザ装置。

【請求項5】 前記基板は、金属板の上面に絶縁性の被膜を介して配線パターン及びそのパターンに接続した端子を形成し、裏面にグランド用の端子配置部を形成した基板であることを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載の半導体レーザ装置。

【請求項6】 平板状の基板の先端部に保護枠を設け、この保護枠によって囲まれる前記基板の上面に半導体レーザ素子を配置した半導体レーザ装置の製造方法において、前記基板に前記半導体レーザ素子を装着した後に、前記保護枠を前記基板の前縁及び左右側縁よりも所定距離だけ内側に位置させ、しかも前記半導体レーザ素子と非接触の状態で前記基板の上面に取り付けることを特徴とする半導体レーザ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体レーザ装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体レーザ装置の大部分は、缶タイプと呼ばれる構造、すなわち、ステム上に形成した放熱ブロックの側面に、サブマウントを介して半導体レーザ素子を取り付け、ステム上面に受光素子を配置し、これらを円筒形の缶、及びガラス付きの蓋によって封止した構造としているので、比較的高価な材料を必要とするとともに、素子の組み立てやワイヤボンドを異なる面で行う

必要があるので組み立て作業性が悪いという問題が有った。

【0003】そこで、本願出願人は、上記缶タイプの欠点を解消するため、例えば特開平6-53603号公報に示されているように、リードフレームの一部に保護樹脂を一体形成してフレーム部を形成し、このフレーム部に半導体レーザ素子やその出力を検出するための受光素子を取り付けた後、ワイヤボンド配線を行うフレームタイプの半導体レーザ装置を提案している。

10 【0004】しかしながら、上記フレームタイプのレーザ装置は、保護樹脂の左右に放熱と位置決めを兼用するフィンを設けているので、幅が広がってしまう。このフィンの幅を狭くすると、放熱特性の悪化や位置決め精度の低下が生じるという問題が生じる。また、半導体レーザ素子の取り付け前に保護樹脂を形成するので、樹脂の耐熱温度を超える高温プロセスの適用に適さないなどの問題がある。

20 【0005】一方、特開平2-209785号公報には、上記の問題点を考慮した半導体レーザ装置が開示されている。すなわち、一対の翼部を備える金属板の表面に絶縁層を介して配線層を形成した基板を用い、この基板の上にフォトダイオード内臓のシリコンサブマウントを介して半導体レーザチップを配置し、ワイヤボンド配線した後、前記翼部を折り曲げることによって先端部にレーザチップを覆う筒状部を形成した半導体レーザ装置が開示されている。この構造の半導体レーザ装置によれば、レーザチップの取り付けに高温プロセスが利用できる。

30 【0006】しかしながら、半導体装置をピックアップ等に組み込む場合の位置決め基準となる部分の精度が不十分になり易いという問題が生じる。すなわち、折り曲げによって形成された側面、若しくは折り曲げされた角部分が位置決め基準として用いられるが、この部分は金属製基板の一部である翼部を折り曲げて形成されるので、その絶対位置が数10 μ m以上のオーダーで変動し易く、20 μ m以内の精度が要求されるピックアップへの組み込みに適用することが困難になるという問題がある。

【0007】

40 【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、素子の保護機能を持ちながらも小型で放熱性が良くしかも光ピックアップ等の光学装置への組み込みの際の位置決め精度を高めることができる半導体レーザ装置を提供することを課題の1つとしている。また、組み立て時の熱的制約を減少させ半田による組み立てや共晶を行うための高温プロセスの利用を可能とすることを課題の1つとする。

【0008】

50 【課題を解決するための手段】本発明の半導体レーザ装置は、平板状の基板の先端部に保護枠を設け、この保護

枠によって囲まれる前記基板の上面に半導体レーザ素子を配置した半導体レーザ装置において、前記保護枠は、前記基板に前記半導体レーザ素子を配置した後に、前記基板の前縁及び左右側縁よりも所定距離だけ内側に位置するように基板の上面に取り付けられていることを特徴とする。

【0009】本発明の半導体レーザ装置は、平板状の基板の先端部に保護枠を設け、この保護枠によって囲まれる前記基板の上面に半導体レーザ素子及びその出力を検出する受光素子を配置した半導体レーザ装置において、前記保護枠は、遮光性の樹脂によって形成しているとともに、前記基板の前縁及び左右側縁よりも所定距離だけ内側に位置するように係止手段によって基板の上面に取り付けられており、前記係止手段は、基板に形成した孔と、この孔に差し込まれるように保護枠に形成した突起とで構成していることを特徴とする。

【0010】前記保護枠の突起は、前記基板の裏面よりも上に位置することができ、また、前記基板は、金属板の上に絶縁性の被膜を介して配線パターン及びそのパターンに接続した端子を形成し、さらにまた、裏面にグラ

ンド用の端子配置部を形成した基板とすることができる。

【0011】本発明の製造方法は、平板状の基板の先端部に保護枠を設け、この保護枠によって囲まれる前記基板の上面に半導体レーザ素子を配置した半導体レーザ装置の製造方法において、前記基板に前記半導体レーザ素子を装着した後に、前記保護枠を前記基板の前縁及び左右側縁よりも所定距離だけ内側に位置させ、しかも前記半導体レーザ素子と非接触の状態で前記基板の上面に取り付けることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の第1の実施例を図1～3を参照して説明する。図1は半導体レーザ装置の斜視図、図2(A)は半導体レーザ装置の横断面図、図2(B)は半導体レーザ装置の縦断面図、図3は半導体レーザ装置の組み立て途中の状態を示す平面図である。図に示すように、半導体レーザ装置1は、平板状の回路基板2の上面に保護枠3を設け、この保護枠3によって囲まれる基板2の上面に、半導体レーザ素子4とその出力を検出する受光素子5が装着され、これらを金ワイヤーなどの細線5によってワイヤボンダ接続して構成している。

【0013】基板2は、導電性、熱伝導性が良好な銅、リン青銅、アルミニウム、鉄等の金属から選択された厚さが0.4mm程度の金属板をベース材として用い、これを例えばプレス加工によって図3に示すような平面形状、すなわち、前半部分に縦横の長さが各々約3mmの素子配置部21を備え、後半部分に2～3mmの長さの端子配置部22を一体に形成した平面形状に加工して利用している。基板2のベース材料を上記のようにプレス

加工によって形成する場合は、位置決め基準となる裏面にプレス時のバリが生じないようにするため、基板の裏面となる側から表面となる側にプレスを行い、バリが生じてそれが表面側に位置するようにすることが望ましい。

【0014】基板2の素子配置部21には、その先端部分に深さが0.4mm程度の小凹部23を形成しているとともに、外周部分に後述する係止手段を構成する複数の小孔24を形成している。素子配置部21の後半部分から端子配置部22の上面の略全面には、電気絶縁性の被膜25（図3の破線ハッチング参照）が形成され、この被膜25の上に金メッキ等の導電性被膜によって電源用と信号用の2つの配線パターン26a、26bが形成されている。ここで、配線パターン26a、26bの後端は外部接続線と接続される接続用端子部26c、26dとなる。共通グランド用の配線は金属板自体を利用し、端子配置部22の裏側に位置する部分には金メッキなどによってグランド端子（図示せず）を形成しているので、上面側の配線パターン26a、26bの幅を広くすることができる。

【0015】保護枠3は、黒色で遮光性、絶縁性の樹脂によって形成し、前面31の一部と底面32が開口した箱状に構成されている。前面31の開口は、レーザ光1の射出窓として機能する。そして、半導体レーザ装置1のX、Z方向（図1参照）の位置決めの際の支障とならないように、保護枠3の平面形状は、素子配置部21の平面形状よりも小さく設定され、素子配置部21の周辺部分と保護枠3の周辺部分との間に所定の間隔を保って配置されている。保護枠3の側面底部には、レーザ素子4等の組み立て後に保護枠3を基板2に装着するための係止手段を構成する小突起33が前記小孔24の位置と対応して一体的に形成される。

【0016】この保護枠3は、基板2に半導体レーザ素子4や受光素子5を装着し、その後ワイヤボンダ接続を行った後に、小突起33を基板2の小孔24に填め込むことによって、基板2に装着される。この保護枠3の装着には、接着剤を併用しても良い。ここで、保護枠3は、半導体レーザ素子4や受光素子5、並びにそれらを接続する細線6と非接触の状態を保つように、天面34の高さなどが設定されているが、取り扱い上必要がなければ、この天面34部分を除去して開口させ、側面部のみの構成とすることもできる。

【0017】半導体レーザ素子4は、CD-ROMや、DVDの読出用や書込用の光源として用いることができる種々の構成のものが利用できる。受光素子5は、シリコンサブマウントの表面にPINタイプのフォトダイオードを形成して受光素子とサブマウントを兼用する構成としているが、レーザ素子固定用のサブマウントとは別構成の受光素子を用いることもできる。

【0018】基板2に保護枠3を固定するための係止手

10

20

30

40

50

段は、基板 2 に形成した複数の小孔 24 と保護枠 3 に形成した複数の小突起 33 とで構成しているが、基板 2 の裏面を基準とした Y 方向の位置決めの際に小突起 33 が支障にならないように、小孔 24 の深さを基板 2 の厚さ寸法よりも短く設定して小孔 24 が基板 2 を貫通しないように、すなわち、小突起 33 が基板 2 の下面より突出しないようにしている。尚、基板 2 を貫通した貫通孔に突起を挿入し、突起の先端を溶着して抜け止めを行う場合は、図 6 (A) に示すように、貫通孔 24 A の裏側に径が貫通孔よりも大きな窪み 24 B を形成し、貫通孔 24 A より突出し溶着された部分 33 A を窪み 24 B 内に位置させて基板 2 の裏側に突出しないようにすることができ、また、図 6 (B) に示すように取付け対象面 S に溶着によって突出した部分 33 A を受け入れる窪み D が形成されている場合は、溶着によって突出した部分 33 A を基板 2 の裏側にそのままの状態に残しておいても良い。

【0019】上記のように半導体レーザ素子 4 の装着後に保護枠 3 を係止手段を利用して基板 2 に装着するので、半導体レーザ素子 4 の組み立ての際に、樹脂製の保護枠 3 による温度規制（樹脂の変形が生じない温度で加熱する制約）を受けることがなくなり、半田や共晶化のための 200 度 C を超える熱処理に対応することができる。すなわち、基板 2 の所定位置に半導体レーザ素子 4 や受光素子 5 を例えば半田（金－錫、金－シリコン等）を用いて固定して熱伝導性や電気伝導性を高めることができる。また、200 度 C 以上の温度に保ってレーザ素子 4 の電極部分周辺の共晶化を行った後、細線 6 をワイヤボンダ接続して組み立てを行うことができる。この組み立ての後、保護枠 3 を係止手段によって基板 2 に固定することにより、保護枠 3 によって、半導体レーザ装置 1 の取扱中の接触事故から半導体レーザ素子 4、受光素子 5 あるいは細線 6 を保護することができる。

【0020】そして、基板 2 の前半部に素子 4 や細線 6 の保護のために装着された保護枠 3 は、基板 2 の前縁 21 a、並びに左右の側縁 21 b、21 c から所定間隔だけ内側に位置しているので、レーザ装置 1 を取り付け対象物に装着する際の X、Z 方向の位置決め基準として、素子配置部 21 の前縁 21 a、並びに左右の側縁 21 b、21 c を利用するに際して、保護枠 3 が位置決め対象物に当たって位置ずれを起こすことを未然に防止することができる。

【0021】上記構成の半導体レーザ装置 1 は、基板 2 の裏面の殆どが露出しているので、放熱面積を広く確保して放熱効果を高めることができる。また、樹脂製の保

護枠 3 を用いながらも半田によって素子 4 を固定することができるので、素子 4 の放熱性、導電性を高めることができる。

【0022】図 4、図 5 は本発明の他の実施例を示している。先の実施例は、共通グランド端子部を基板の裏側に配置する場合を示したが、この実施例は、共通グランド端子部 26 e も基板 2 の上面側の端子配置部 22 に他の端子部 26 c、26 d と一緒に配置した場合を示している。本実施例の構造は、先の実施例に比べて配線パターンや端子部の幅が若干狭くなるが、全ての端子部を同一面に配置することができるので、外部配線との接続作業性を高めることができる。

【0023】尚、上記の各実施例において、基板 2 をプレス加工によって形成するに際して、図外の連結部によって例えば端子配置部 22 側において予め複数個を連結しておき、上記の組み立て作業後に個々の装置 1 に分離する製造方法を採用することができ、このようにすれば、製造時の組み立て作業性を高めることができる。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、半導体レーザ素子の保護機能を持ちながらも小型で放熱性が良くしかも光ピックアップ等の光学装置への組み込みの際の位置決め精度を高めることができる半導体レーザ装置を提供することができる。また、組み立て時の熱的制約を減少させ半田による組み立てや共晶化のための高温プロセスの利用を可能とすることでき、CD-ROM 用のみならず DVD 用の光源としても利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明装置の一実施例を示す斜視図である。

【図 2】同実施例の横断面図 (A) と、縦断面図 (B) である。

【図 3】同実施例の組み立て途中の状態を示す平面図である。

【図 4】本発明装置の他の実施例を示す横断面図 (A) と、縦断面図 (B) である。

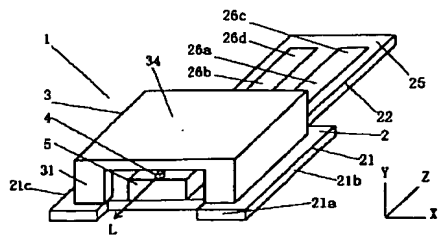
【図 5】同実施例の組み立て途中の状態を示す平面図である。

【図 6】本発明実施例の要部の第 1 変更例 (A) と第 2 変更例 (B) を示す断面図である。

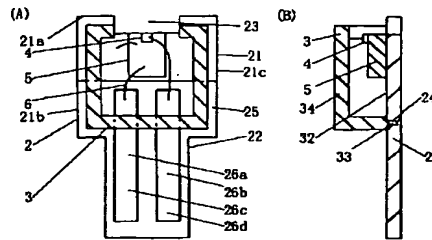
【符号の説明】

- 1 半導体レーザ装置
- 2 基板
- 3 保護枠
- 4 半導体レーザ素子
- 5 受光素子

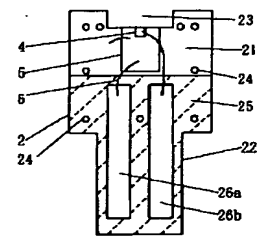
【図 1】



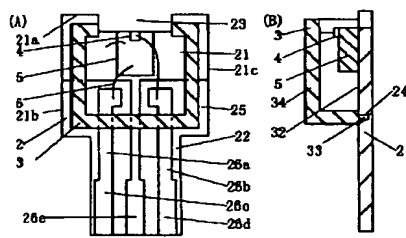
【図 2】



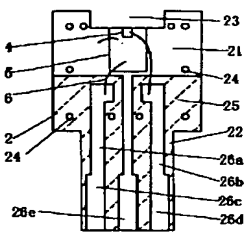
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

